

流星觀測片言〔其の二〕

紀 伊 小 槇 孝 二 郎

IV. 輻射點の決定

(a) 流星群の誤認

流星觀測上、一つの大きい目的が流星群の有する輻射點の決定であることは云ふまでもない。先年他界した英國の Denning は、1899年、三十餘年に互る流星觀測より得たる約120000個の流星を基として、“General Catalogue of the Radiant Points of Meteoric Showers and of Fireballs and Shooting Stars Observed at More Than One Station.” (Memoirs of the Royal Astronomical Society, 53. 203-293) の表題の下に無慮4367個の輻射點の總目錄を發表した。この發表によつて天文學者は多大の恩惠を受けたのであるが、輻射點の中に可成り多くの虚偽輻射點を含んでゐるのは惜しむべき事である。

Denning 以前に輻射點の目錄を發表した人には Heis, Schiaparelli, Greg, Tupman, Schmidt 等の人があるが、Heis 及び Greg には論難さるべき多くの輻射點を含んでゐる。Schiaparelli の目錄は輻射點決定の方法が科學的であつた爲め、現在から見ても充分價值の高いものである。Denning はむしろ Heis, Greg の轍をふんで、十數日乃至數十日に互る觀測から得たる流星を結合して輻射點を定むるが如き非科學的な決定法を用ひた爲め、Olivier 氏等から手ひどい批評を受けた。我々は今世を去つた Denning 氏に對しては氏のなされた大事業に感謝こそあれ、氏の缺點を拾ひ上げて非難をのみ事とするのをいさぎよしとはしない。然し乍ら觀測者自體にとつては、正しき輻射點を決定し確かなる流星群を認識するに對し、如何にすべきかは重要な問題であらねばならない。

米國の天文學會の流星委員會の決議した輻射點決定の規定は、すでに其の一部を天界第八卷第89號340頁にのせたが、今改めて全文を下に示すこととする。

1 a. 一幅射點は、一夜4時間以内に一人の觀測者が觀測したるものを用ひ、4個以上の流星の經路が 2° の直徑をもつ圓周内に交叉したる場合に決定し得る。

1 b. 又は一夜に於ける3個の流星と、翌夜近似的に同じ時間に觀測せられたる少くとも2個の流星とによつて(5個の流星が 1a と同様 2° 以内の圓周内に交叉するもの)決定し得る。

1 c. 又は1個の停止流星によつて決定し得る。

2 a. 一幅射點が連續せる4回の夜に 1a を満足させ、感知し得べき位置の變動がなければ、此の4日間に幅射點の位置は停止せるものと考へてよい。

2 b. 少くとも5夜又は任意に長き期間(後者の場合では、少くとも3夜毎に新しい位置が得られることを要する。)について、1 b を満足させるならば、其位置が變動しない場合、幅射點は活動期間中停止せるものと考へてよい。

3 a. 一幅射點は、觀測の精度が誤り無しと考へられる場合、同一觀測者の相連續して觀測したる星圖を調査して、第二の幅射點が認め得る程動いてゐるか乃至は同位置を保つてゐるかに隨つて、移動せるか又は停止せるかを考へ得られる。

3 b. 叙上の事情の下に採用された點より $3\frac{1}{2}^\circ$ 以上のところを通過する流星は幅射點の決定には用ふべきでなく、一般には極限として $2\frac{1}{2}^\circ$ を推舉し得る。

4. 1a を満足させる3個の流星は、前年の同じ日に決定したる幅射點を確定的なものとするに充分と考へられる。但し前年のものと比べて流星頂點の位置が 2° 以上差異なきことを要する。

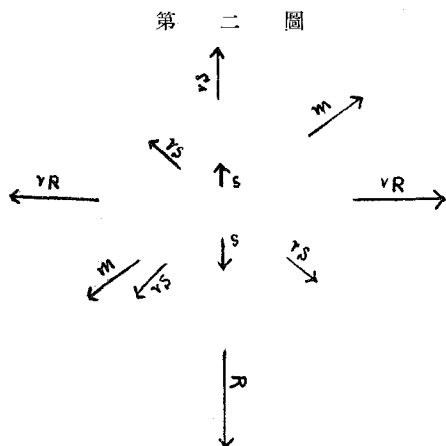
5. 上述の條件に適合せざる幅射點は將來の目錄に含めてはならない。

6. 一日の10分の一までに G.M.T. を表はしたる日付とともに、流星頂點(地球進行の方向)の經度 L を常に與ふべきことを希望する。相異なる年の幅射點の比較は、日付によるよりはむしろ L の値を基とすべきである。

上記の中最も普通に逢着するのは 1a の場合であるが、近頃ロシアの Maltzev 氏は實驗上から4個の流星を用ふる場合は、誤つて幅射點をつくることが屢ある爲、5個の流星を用ふべき事をのべてゐる。故に新しく流星群の幅射點を決

定する場合は、この標準に據るがよい。微光流星では其の結果を確定するには少くとも10個の流星が必要である。

一流星群が輻射點を構成する場合最も模式的なものは、第二圖の如きもの



であらう。即ち輻射點の近傍では経路短小、且、見かけの速度は緩で、輻射點を離れるにしたがひ経路は長くなり、見かけの速度はすみやかとなる。故に輻射點から放射したるが如き流星についてかかる關係が成立せるや否やをしらべて、この輻射點に屬する流星を選び、これ等流星によつて正しい輻射點を決定せ

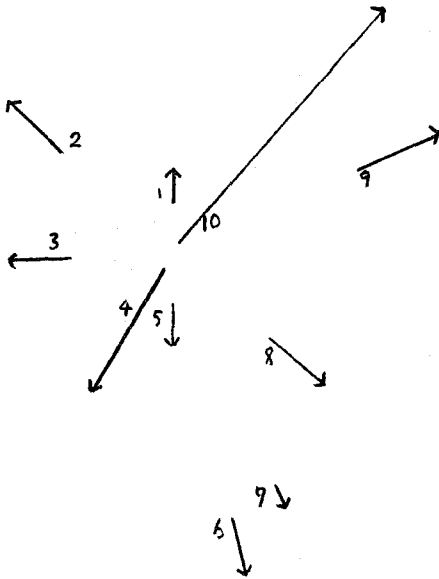
ねばならない。

但し第二圖に示したるものは各個の流星が發光點消滅點の高さ、實経路の長さ、速度をすべて等しと見たる場合であるが、かかる理想的な場合は實際にはあり得べきものではないから、蓋然的な見方をせねばならぬ。一般に光度大なるものは長経路であり、光度小なるものは短経路であるから、光度との關係を參酌して考ふべきは勿論である。

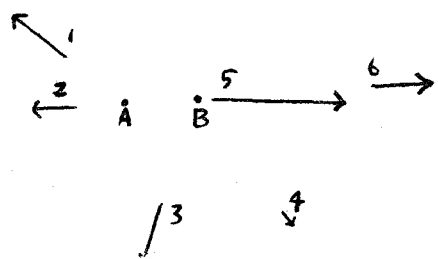
試みに第三圖を見ると、すべての流星が一點から放射してゐる様に見えるので、全部この流星に屬するものと考へるのが當然であるが、第二圖の如き模式的な場合と比較して見れば考慮すべき流星がふくまれてゐることが氣がつく、たとへば4や10が Rapid のものであれば他群のものと考ふべきであり、6や7が Slow であれば同様他群のものと解釋しなければならない。

第四圖にては、流星の経路から二つの輻射點が考へられるが、5, 6, 2 の3個は二者何れの輻射點に屬するかは明瞭でない。したがつて前記模式的な關係を想起して、例へば5の如き流星が Rapid であれば A に屬し Slow であれば B に屬するものと考ふべきであらう。長経路の流星では $S \rightarrow rS \rightarrow M \rightarrow rR \rightarrow$

第 三 圖



第 四 圖



の如き速度變化が觀察できるから、
輻射點への遠近を考察することが出
来るわけである。

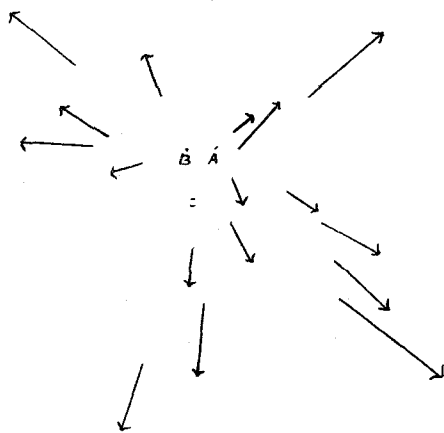
流星の眞の輻射點（地心的に見た
る）に對して觀測輻射點は、天頂引力
や日週光行差の影響を受けて、實際
異なつた位置を示すものである。（こ

の他にも影響を考ふべきものがあるが、觀測誤差よりはるかに小であるから
無視してよいものである。）即ち觀測し得る見かけの輻射點は時刻の推移に従
つて其の位置を變ずる。これが特に著しい場合は流星群が地球の進行方向と
反對の方向に近い點から來る時で、且輻射點の位置が地平に近い時である。
著しい場合には兩位置の差が 10° 以上にも上るものである。故にケンネケや
アンドロメダやシヴスマン・ワハマン等の流星群の輻射點の觀測には充分の
注意が肝要である。この場合微光流星の觀測を時間をへだてて行へば觀測か
ら天頂引力の影響の程度を知ることが出来る。かかる流星群の觀測から輻射
點を求むるに際し、3時間以上にも互る材料を結合して輻射點を定むる事は危
險のあることであるから、出来るだけ避けるがよく、やむを得ぬ場合には天頂
距離の少い時を觀測にえらぶがよい。又かかる選定の出来ぬ場合は、個々の
流星を輻射點決定に用ふるに際し餘程手心を加へねばならぬ。天頂引力の影
響が 1° より多い場合は輻射點の位置を修正すべきである。この他の流星群
で輻射點決定に注意を要するものの中主なるものは水瓶座群（曉地平線に低
く少時間しか觀測出来ない）や、南天に低く現はるる南魚座流星群等である。

(b) 輻射點のひろがりと從屬的輻射點(副次的流星群)

實際流星觀測から輻射點を求めて見ると、各流星は正しく一點に集まらず輻射點がある廣がりをもつてゐる事がわかる。これは或程度まで觀測の誤差から誤認さるるものとも考へられるが、流星群を組織する一個一個が流星群の内部に於て正しく同種同方向の運動をしないことにもとづくものと考へられる。故に輻射點の意義は平均輻射點とも名づくべきが至當であつて、ある面積中の各點が意義を有することがうなづかれる。しかし又輻射點の面積が(嚴密な決定方法を用ひた場合に於ても)、 3° とか 5° とかといふ可成り廣い面積をもつとすれば、幾個かの輻射點が複合して出來たものと考へねばならない場合がある。

第 五 圖



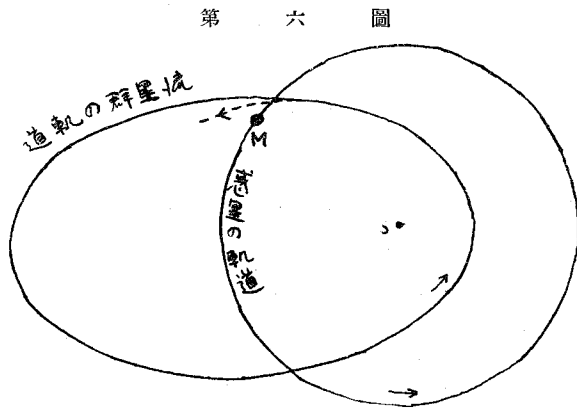
實際觀測上我々が第5圖に示す様に經路の記録を得たと假定しやう。すべての經路を逆の方向に延長して見ると、あまりにも結果が不そろひとなつて、一輻射點を決定しやうとすればあまりにも廣い面積をもつこととなる。一般には面積の中心位置を求めて廣がり何度といふことになるが、仔細にしらべて見ると、A, B, Cの三點に輻射點を有することがわかる。しかし

觀測はよほど嚴密に行はねばならないことは勿論であつて、ことに輻射點の近傍のみをとくに看視すべきものである。一般觀測者にとつては餘程出現の多い流星群でなければ識別は容易でなからうが、視力の鋭い人が微光流星を觀測さるるならば機會を少しとしないであらう。

輻射點が上記の如く數個に分離出來た場合、何れを主要輻射點とするかは大いに考慮を要すべき問題であらうが、一般には各輻射點に屬する流星數の多寡又は光度の大小によつて決定してよいものと思ふ。

或る流星群が數多の輻射點を有するといふ事は別に不思議はない。流星群は他の天體と異なり

軌道全體に流星物質をひろげてゐる。(各部分に疏密の別があり、ある一部に著しく密集したものはあるけれども、)第六圖に於てSは太陽、Mは一遊星とする。



流星群の一密集部が

或る機會に遊星Mの近傍を通過する時は、その遊星の攝動を受けて進路を變じ、點線の方に新軌道をつくることは當然なことである。しかしこの近傍になかつた他の部分は原軌道をそのまま辿るわけである。即ちこの流星群は二個の軌道に分たるる事となり、この二個の軌道がいづれも地球軌道と交叉し得るならば二個の輻射點を有し得ることになる。第五圖に示すが如きものはか様な階程を経て出來たものと解し得る。

實際我々流星課の経験から見ても、鹽見氏、長谷氏、佐野氏の如きは微光流星の方面からかくの如き輻射點の分離を確認せられてゐるし、更にこれに對し或種の意見をももたれてゐられる。又一般流星觀測としてもペルセウス流星群の如き豊富な流星群を觀測したならば、主要輻射點の近傍に可成り多くの從屬的輻射點を認め得るものである。

× × × ×

流星が輻射點から放射する場合、或る特殊な方向に多く出で、他の方向にはあまり出ない様なことを觀測されることがある。昨年他界せられた中村要氏もキンネケ流星やシブスマン流星にかやうな傾向を見られた由、私に語られたことがある。この現象の理由は私にはよく判明しないが、少くとも微光流星の場合には亂視の影響によるのではないかと思ふ。亂視は或る方向例へば上下の線は明瞭に見えるか、他の方向例へば左右の線は見にくいものである。故に天頂近くに輻射點のある場合兩眼を東西の方向に置いて觀測し、次

に 90° 方向を變じて南北の方向に置いて觀測して見たら實在することか否かが判明するのではないかと思ふ。とも角觀測上興味のあることである。

V. 微光流星の吟味

微光流星については本文中にも二三注意したところもあるが、項を改めて反省すべき點をのべることにした。一九三〇年の後半に於て我が流星課員中微光流星を觀測さる方がにわかに輩出したが、私には其の結果について次の様な點が不審に思はれた。

- (1) 微光流星による輻射點の數があまりにも多いこと。
- (2) 毎夜決定した輻射點の位置が殆んど全く變つてゐないこと。極端な場合は十數日に互つて同一の點から放射してゐる。(停止輻射點と解釋すべきものと思はる)黄道からかなり離れてゐるにもかかわらず。
- (3) 微光流星觀測者の各員が求めた輻射點の位置があまり一致しない。或る觀測者の得た輻射點が他の觀測者の觀測に一個もあらはれてゐないことさへあつた。
- (4) 普通流星によつて得たる輻射點と一致しない場合が屢々あつた。
- (5) 輻射點の極く近傍にのみ流星が集り 10° もはなれてゐる點では一個も觀測されてゐない。

したがつて私は、微光流星の輻射點の實在性を確かむる爲め、次の如き觀測上の注意をしたのであつた。

- (1) 一夜に一個又は二個位の輻射點を確定する程度にする。
- (2) 毎夜の觀測で輻射點の移動が檢出できぬか。
- (3) 他の觀測者と協調して同夜同時間に空の同一部分を注意して輻射點が一致するか否かを見る。
- (4) 普通流星によつて得たる輻射點から微光流星が放射してゐるかどうかを檢する。
- (5) 輻射點からかなり遠くはなれた點にも其の群に屬する流星を認め得るか否か。
- (6) 輻射點の近傍では見かけの速度が緩かで離れるにしたがひ速くなる事實が認められるか。

(7) 天頂引力の影響を時間を隔てての觀測から認め得るか。

この意見に基いて一部の觀測者は大いに努力せられた爲、或る種類の疑點は解決出來たが、現在にても全部については徹底的な解決は出來てゐない。今後微光流星觀測に着手せらるる人や、引つづき觀測を繼續されてゐらるる人も一層この方面に留意していただきたい。

屢々のべた様に微光流星の觀測は、輻射點の移動、流星群の活動狀態、從屬的輻射點の存在等等、その解決に甚大の役割を演ずるものであるから、この部門の開拓發展は非常に重要である。

微光流星の肉眼的觀測とともに考ふべき問題は、その望遠鏡的觀測である。この目的には勿論前と同様な目的がふくまれてゐるが、其の外に、肉眼程度以下の7等乃至9等位のものの觀測が可能の點から宇宙塵の本體を調査する目的をもつものである。何れも口径は出来るだけ大で極めて低倍率の望遠鏡を用ひて行はねばならない。

エストニアの Tartu 天文臺の Öpik は望遠鏡的流星の二重觀測を行ひ、微光流星出現の眞高度、各光度に對す流星數の頻度、地球の日週運動(自轉)に伴ふ流星數の變化、見かけの飛行方向の如きものを求めてそれから興味のある結論を導いてゐる。(Publications de L'observatoire Astronomique de L'Université de Tartu, Tome XXVII No. 2, Tartu, 1930) 故にこれらの觀測の結果から諸種の統計的研究をして見ることは甚だ有意義のことと思ふ。

× × × ×

はじめの考へでは以上の外に、停止輻射點の問題、Factor の問題、流星の寫眞觀測等についても述べるつもりでゐたが、材料がととのはなかつたり、多忙であつたりした爲め、この邊で筆をおくことにした。誠につまらぬことをのべて貴重紙面を汚し何とも御わびのない次第でした。(1933. 7. 5夜)

悲 し き 知 ら せ

本年初以來花山天文臺で天體寫眞を研究してゐられた若き **三宅義夫** 君は去八月9日郷里宮津で病歿。又、數年前より流星觀測を勵んでゐられた廣島の **長谷秋男** 君も八月に郷里で病死された由。